

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 63090716 A

(43) Date of publication of application: 21.04.1988

(51) Int. Cl. G01D 5/36

(21) Application number: 61234495

(22) Date of filing: 03.10.1986

(71) Applicant: SONY CORP

(72) Inventor: NOZAKI KAGEHARU

KUSANO TAIICHI

OKAWA ATSUSHI

TAUCHI YOICHIRO

(54) OPTICAL ENCODER

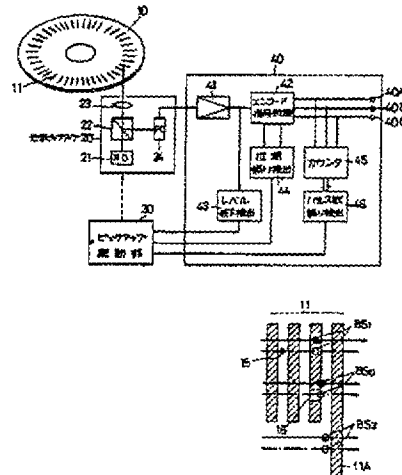
(57) Abstract:

PURPOSE: To securely obtain a displacement quantity detection output with high resolution by moving a detecting means for detecting optically a code pattern which is formed repeatedly on a code plate and long in the direction crossing the detection movement direction at right angles by a specific quantity at right angles to a detection movement direction if the code pattern has a defect such as partial omission.

CONSTITUTION: Every time respective detection outputs of detecting circuits 43, 44, and 46 of a signal processing part 40 are supplied, a pickup driving part 30 drives a driving motor 33 by a motor driving circuit to move an optical pickup 20 by unit distance in a radial direction of the code plate 10, i.e. in a lengthwise direction of the code pattern 1. If a part of the code pattern surface of the code plate 10 which is irradiated with laser light has a defect such as the sticking of

dust 15 and absence 16 of the code pattern 11, beam spots BS_0 , BS_1 , BS_2 are moved automatically to positions indicated with black circular marks to securely read the high resolution code pattern 11 with fine pitch.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報(A)

昭63-90716

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月21日

G 01 D 5/36

B-7905-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光学式エンコーダ

⑯ 特 願 昭61-234495

⑰ 出 願 昭61(1986)10月3日

⑱ 発 明 者	野 崎 景 春	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑱ 発 明 者	草 野 泰 一	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑱ 発 明 者	大 川 淳	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑱ 発 明 者	田 内 洋 一 郎	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑲ 出 願 人	ソニー株式会社	東京都品川区北品川6丁目7番35号	
⑳ 代 理 人	弁理士 小 池 晃	外1名	

明細書

1. 発明の名称

光学式エンコーダ

2. 特許請求の範囲

検出移動方向と交差する方向に長尺なコードパターンが上記検出移動方向に所定の間隔で繰り返し形成されたコード板と、

レーザ光を発光する光源と該光源から上記コード板を介して照射されるレーザ光を検出するディテクタとから成る検出手段と、

上記検出手段を上記検出移動方向と交差する方向に移動させる駆動手段と、

上記検出手段による検出出力に基づいて上記コード板のコードパターンの欠陥部を検出する欠陥検出手段とを備え、

上記欠陥検出手段の出力に基づいて上記駆動手段を駆動して上記検出手段を上記検出移動方向と交差する方向に所定量移動させるようにしたこと

を特徴とする光学式エンコーダ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、レーザ光により回転変位置や直線変位置を検出する光学式エンコーダに関し、例えば精密工作機械やロボットの変位検出用のロータリーエンコーダやリニアエンコーダとして用いられる。

(発明の概要)

本発明は、レーザ光により回転変位置や直線変位置を検出する光学式エンコーダにおいて、コード板に検出移動方向と交差する方向に長尺なコードパターンを上記検出移動方向に所定の間隔で繰り返し形成しておき、上記コードパターンに欠陥等の欠陥が存在している場合に上記コードパターンをレーザ光にて光学的に検出する検出手段を上記検出移動方向と交差する方向に所定量移動させることによって、上記検出手段の振動作を防止して、高分解能の変位置検出出力を確実に得ること

ができるようにしたものである。

(従来の技術)

従来、回転変位置や直線変位置を検出する光学式エンコーダとしては、例えばフォトダイオード等のインコヒーレント光を発光する光源と、エッチング等によりスリットを形成したコード板を介して上記光源から照射される光を検出するフォトセンサとを備え、上記コード板を回転させることによる光の明暗を上記フォトセンサにて検出して上記コード板の回転に応じたパルス数の検出出力を得るようにしたロータリーエンコーダが知られている。また、特開昭59-195118号公報等に開示されているように、上記フォトダイオード等のインコヒーレント光を発光する光源に替えてレーザダイオード等のコヒーレント光を発生する光源を用いるようにした光学式エンコーダが提案されている。

ここで、フォトダイオード等が発光するインコヒーレント光は、一般に小さなスポットに集光す

る。そこで、本発明は、上述の如き従来の問題点に鑑み、コード板に形成したコードパターンの欠落等の欠陥による誤動作を防止して、コード板に欠陥が存在している場合にも、高分解能の変位置検出出力を確実に得ることができるようにした新規な構成の光学式エンコーダを提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明に係る光学式エンコーダは、上述の問題点を解決するために、検出移動方向と交差する方向に長尺なコードパターンが上記検出移動方向に所定の間隔で繰り返し形成されたコード板と、レーザ光を発光する光源と該光源から上記コード板を介して照射されるレーザ光を検出するディテクタとから成る検出手段と、上記検出手段を上記検出移動方向と交差する方向に移動させる駆動手段と、上記検出手段による検出出力に基づいて上記コード板のコードパターンの欠陥部を検出する欠陥検出手段とを備え、上記欠陥検出手段の出力に

ることが難しく、微細ピッチの検出用パターンを読み取る必要のある高分解能の光学式エンコーダに使用することはできない。これに対し、レーザダイオード等が発光するコヒーレント光は小さなスポットに集光し易く、上記コヒーレント光にて検出用パターンを読み取るようにすることによって、高分解能の光学式エンコーダを比較的に簡単に構成することができるようになる。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、光学式エンコーダでは、コード板に形成したコードパターンの欠落やコードパターン面へのゴミ等の付着による誤動作を生じ易く、コードパターンの欠落等の欠陥のあるコード板を使用することはできず、特に、上述のようにコヒーレント光を小さなスポットに集光してコード板に照射することにより、微細ピッチの高分解能コードパターンを読み取るようにする場合に上記コードパターンの欠落等による誤動作が大きな問題になっている。

基づいて上記駆動手段を駆動して上記検出手段を上記検出移動方向と交差する方向に所定量移動させるようにしたことを特徴としている。

(作用)

本発明に係る光学式エンコーダでは、コード板に繰り返し形成した検出移動方向と交差する方向に長尺なコードパターンの一部に欠落等の欠陥が有る場合に、上記検出コードパターンを光学的に検出する検出手段を上記検出移動方向と交差する方向に所定量移動させることにより、上記検出手段により上記コードパターンの欠陥を避けて正常な繰り返しコードパターンを検出する。

(実施例)

以下、本発明に係る光学式エンコーダの一実施例について、図面に従い詳細に説明する。

第1図ないし第3図に示す実施例は本発明を光学式ロータリーエンコーダに適用したものであって、この実施例の光学式エンコーダは、円周方向

に所定の間隔で明暗を繰り返すコードパターン11を形成したコード板10と、上記検出用パターン11をレーザ光により読み取る光学ピックアップ20と、上記光学ピックアップ20を上記コード板10に対して径方向に移動させる駆動部30と、上記光学ピックアップ20による検出出力が供給される信号処理部40とを備えている。

上記コード板10は、その回転移動方向すなわち円周方向と交差する径方向に長尺なコードパターン11が上記円周方向全周に亘って所定の間隔で明暗を繰り返す明暗格子縞をなすように形成された光学ディスクから成る。

また、上記光学ピックアップ20は、レーザ光を発光するレーザダイオードを用いた光源21と、上記光源21からビームスプリッタ22を介して供給されるレーザ光を集光して上記コード板10に照射する対物レンズ23と、上記コード板10による反射光が上記対物レンズ26と上記ビームスプリッタ25を介して照射されるフォトディテクタ29にて構成されている。

することによって、上記コード板10の1回転毎に1発得られ、上記コード板10のの回転基準位置を示すようになっていく。上記エンコード信号処理回路42にて形成される各エンコード出力は第1ないし第3の出力端子40A、40B、40Cから出力されるとともに、A相およびB相の各エンコード出力が位相誤り検出回路44に供給され、さらに、A相、B相およびZ相の各エンコード出力がカウンタ45に供給されている。上記カウンタ45は、上記Z相のエンコード出力を基準として、上記コード板10の1回転毎に上記A相およびB相の各エンコード出力のパルス数を計数し、その計数出力をパルス数誤り検出回路46に供給するようになっていく。

そして、上記レベル低下検出回路43は、例えば上記コード板10のコードパターン面の上記レーザ光の照射されている部分が汚れることにより上記フォトディテクタ24にて得られる検出出力が低下するので、上記検出出力が所定レベル以下に低下したことを検出して上記コードパターン1

なお、この実施例では、上記光源22が発光するレーザ光は、図示しない回折格子により0次光と±1次の回折光が取り出されて、第2図の模式的な拡大図に示すように、上記コード板10のコードパターン面上で3個のビームスポット(BS₀)、(BS₁)、(BS₂)を結ぶように上記対物レンズ26により集光されている。

また、上記駆動部30は、第3図に示すように、上記コード板10の径方向に沿って設けたガイドレール31と、該ガイドレール31と平行に配置された送りネジ32と、該送りネジ32を回転させる駆動モータ33を備え、上記ガイドレール31にて上記光学ピックアップ10を上記コード板10の径方向に移動自在に案内し、上記駆動モータ33による上記送りネジ32の回転によって上記光学ピックアップ10を径方向に移動させるように構成されている。

さらに、上記信号処理部30は、上記光学ピックアップ20のフォトディテクタ24にて得られる検出出力がRF増幅器41を介してエンコード

信号処理回路42とレベル低下検出回路43に供給されている。上記エンコード信号処理回路42は、上記コード板10に照射したレーザ光の反射光を検出する上記フォトディテクタ24にて得られる検出出力から、上記第2図に示した各ビームスポット(BS₀)、(BS₁)、(BS₂)の検出成分に基づいて、第1のビームスポット(BS₀)によるA相エンコード出力と、第2のビームスポット(BS₁)によるB相エンコード出力と、第3のビームスポット(BS₂)によるZ相エンコード出力とを形成する。ここで、上記A相エンコード出力とB相エンコード出力は、上記コード板10上の各ビームスポット(BS₀)、

(BS₁)がコードパターン11の1/4ピッチだけずれて照射されることによって、互いに90°の位相を有している。また、上記Z相エンコード出力は、上記第2図に示してあるように、上記コード板10上の他のコードパターン11よりも径方向に1本だけ延長されたコードパターン11Aを上記第3のビームスポット(BS₂)が交差

1の欠陥を示す検出出力を上記ピックアップ駆動部30に供給する。また、上記位相誤り検出回路44は、A相およびB相の各エンコード出力は正常であれば互いに90°位相差になっているのであるが、例えば上記コード板10のコードパターン面の上記レーザ光の照射されている部分にゴミが付着しているような場合に上記ゴミによる不要成分が上記フォトディテクタ24の検出出力に含まれることによりA相とB相位相関係が乱れるので、この位相関係の乱れを検出して上記コードパターン11の欠陥を示す検出出力を上記ピックアップ駆動部30に供給する。さらに、上記パルス数誤り検出回路46は、A相およびB相の各エンコード出力は正常であれば上記コード板10の1回転当たりの各パルス数が所定数になっているのであるが、第2図に示してあるように、上記コード板10のコードパターン面の上記レーザ光の照射されている部分にゴミ15が付着したりコードパターン11の一部に欠落16があると、上記カウンタ45による計数出力が変化するので、この

ード出力を正常に得ることができる。なお、第2図中の実線および一点鎖線の矢印は、上記コード板10の回転による上記各ビームスポット(BS。)、(BS₁)、(BS₂)とコードパターン11の相対移動方向を示している。

(発明の効果)

上述の実施例の説明から明らかなように本発明に係る光学式エンコードでは、コード板に繰返し形成した検出移動方向と交差する方向に長尺なコードパターンの一部に欠落等の欠陥が有る場合に、上記コードパターンを光学的に検出する検出手段を上記検出移動方向と交差する方向に所定量移動させることにより、上記検出手段により上記コードパターンの欠陥部を避けて正常な繰返しコードパターンを検出して、高分解能の変位量検出出力を確実に得ることができる。従って、本発明によれば、所期の目的を十分に達成することができる。

なお、本発明は、上述の各実施例の光学式ロー

計数出力の変化を検出して上記コードパターン11の欠陥を示す検出出力を上記ピックアップ駆動部30に供給する。

そして、上記ピックアップ駆動部30は、上記信号処理部40の各検出回路43、44、46の各検出出力が供給される毎に、図示しないモータ駆動回路により上記駆動モータ33を駆動して、上記光学ピックアップ20を上記コード板10の径方向すなわちコードパターン11の長手方向に単位距離だけ移動させるようになっている。

上述の如き構成の実施例では、例えば第2図に○印にて各(BS。)、(BS₁)、(BS₂)を示すように上記コード板10のコードパターン面の上記レーザ光の照射されている部分にゴミ15の付着やコードパターン11の欠落16等の欠陥があると、上記ピックアップ駆動部30の動作によって各ビームスポット(BS。)、(BS₁)、(BS₂)を第2図中に●印にて示す位置に自動的に移動させて、微細ピッチの高分解能コードパターン11を確実に読み取って各相のエンコ

ダリーエンコードのみに限定されるものでなく、例えば光反射型のコード板に代えて光透過型のコード板を使用する光学式エンコードに適用したり、コード板を直線的に移動させるリニアエンコードにも勿論適用することができる。

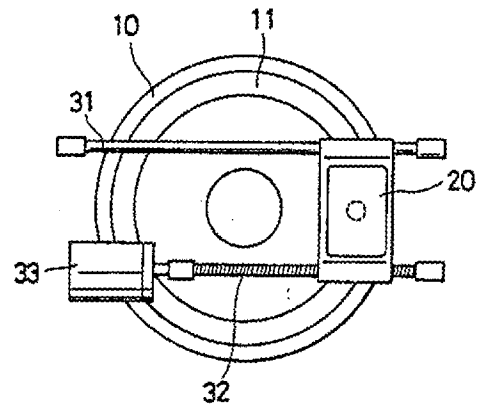
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す概略全体構成図であり、第2図は上記実施例におけるコード板に形成したコードパターンの構成例を示す模式図であり、第3図はさらに同じく上記実施例におけるピックアップ駆動部の構成例を示す模式図である。

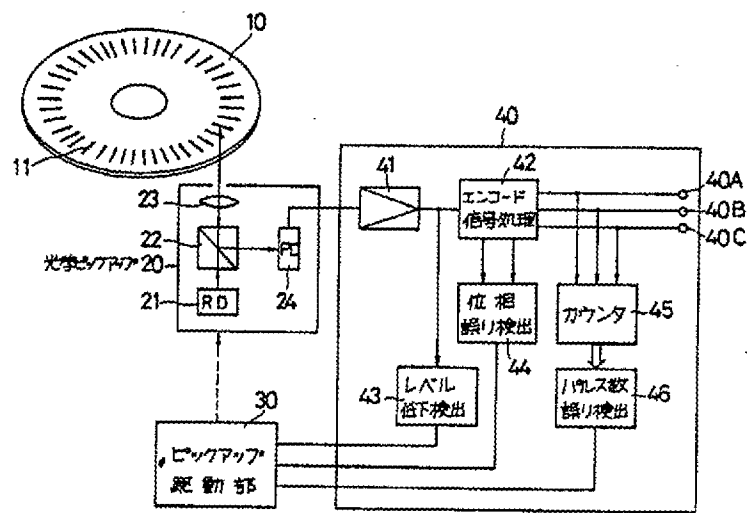
- 10・・・コード板
- 11・・・コードパターン
- 20・・・光学ピックアップ
- 21・・・レーザ光源
- 24・・・フォトディテクタ
- 30・・・ピックアップ駆動部

- 40・・・信号処理部
- 42・・・エンコード信号処理回路
- 43・・・レベル検出回路
- 44・・・位相誤り検出回路
- 45・・・カウンタ
- 46・・・パルス数誤り検出回路

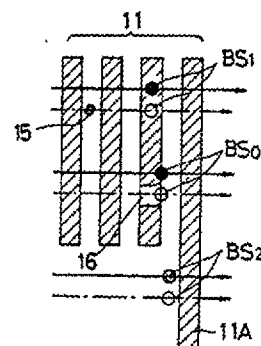
特許出願人 ソニー株式会社
 代理人 弁理士 小池 晃
 同 田村 榮一



ピックアップ駆動部の構成
 第 3 図



実施例の構成
 第 1 図



第 2 図